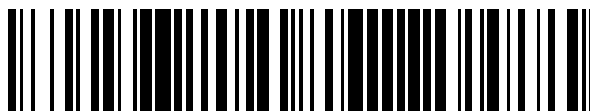


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 659 047**

51 Int. Cl.:

H05B 3/20 (2006.01)

H05B 3/46 (2006.01)

B29C 45/30 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.09.2005 PCT/US2005/033364**

87 Fecha y número de publicación internacional: **23.03.2006 WO06032050**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.09.2005 E 05797632 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.12.2017 EP 1795048**

54 Título: **Sistema de calentamiento en capas adaptable**

30 Prioridad:

15.09.2004 US 941609

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:

13.03.2018

73 Titular/es:

**WATLOW ELECTRIC MANUFACTURING
COMPANY (100.0%)
12001 LACKLAND ROAD
ST. LOUIS, MISSOURI 63146, US**

72 Inventor/es:

**PTASIENSKI, KEVIN;
MCMILLIN, JAMES;
JULIANO, ROLANDO O. y
LAMMERT, GREGORY J.**

74 Agente/Representante:

CARPINTERO LÓPEZ, Mario

ES 2 659 047 T3

Aviso: En el plazo de nueve meses a contar desde la fecha de publicación en el Boletín Europeo de Patentes, de la mención de concesión de la patente europea, cualquier persona podrá oponerse ante la Oficina Europea de Patentes a la patente concedida. La oposición deberá formularse por escrito y estar motivada; sólo se considerará como formulada una vez que se haya realizado el pago de la tasa de oposición (art. 99.1 del Convenio sobre Concesión de Patentes Europeas).

DESCRIPCIÓN

Sistema de calentamiento en capas adaptable

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere, en general, a calentadores eléctricos y, más concretamente, a unos dispositivos y procedimientos para obtener una distribución de temperatura relativamente constante en presencia de disipadores térmicos.

Antecedentes de la invención

10 Los calentadores en capas son típicamente utilizados en aplicaciones en las que el espacio es limitado, cuando la salida de calor necesita modificarse de un lado a otro de una superficie, en la que se desea una rápida respuesta térmica o, en aplicaciones de máxima limpieza en las que la humedad u otros contaminantes pueden migrar hacia el interior de los calentadores convencionales. Un calentador en capas comprende, en términos generales, unas capas de diferentes materiales, a saber, un material dieléctrico y resistivo que sea aplicado a un sustrato. El material dieléctrico es aplicado en primer término al sustrato y proporciona un aislamiento eléctrico entre el sustrato y el material resistivo eléctricamente activo y también reduce las fugas de corriente a tierra durante la operación. El material resistivo es aplicado al material dieléctrico dentro de un patrón predeterminado y provee un circuito de calentamiento resistivo. El calentador en capas también incluye unos cables que conectan el circuito de calentamiento resistivo a una fuente de energía eléctrica, que es típicamente sometido a un ciclo por un controlador de temperatura. La interfaz del circuito de cable a circuito resistivo está también típicamente protegida tanto mecánica como eléctricamente por el contacto externo mediante la provisión de una protección contra tirones y un aislamiento eléctrico por medio de una capa protectora. Por consiguiente, los calentadores en capas están perfectamente adaptados para una pluralidad de aplicaciones de calentamiento.

15 Los calentadores en capas pueden presentar una película "gruesa", una película "delgada" o estar "dispersos térmicamente", entre otras modalidades, en las que la diferencia principal entre estos tipos de calentadores en capas es el procedimiento en el que las capas se forman. Por ejemplo, las capas para los calentadores de película gruesa están típicamente formados utilizando procedimientos tales como estampación con estarcido, aplicación de autoadhesivo o cabezales de distribución de películas, entre otros. Las capas para los calentadores de película delgada son típicamente formadas utilizando procedimientos de deposición tales como electrodeposición iónica, pulverización catódica, deposición de vapor químico (CVD), y deposición de vapor físico (PVD), entre otros. Otra serie adicional de procedimientos diferentes de las técnicas de películas delgadas y gruesas son las conocidas como procedimientos de pulverización térmicos, que pueden incluir, a modo de ejemplo, metalización por soplete, metalización con pistola de plasma, pulverización de arco de alambre y HVOF (Combustible de Oxígeno de Alta Velocidad), entre otros.

20 En muchas aplicaciones de calentamiento, a menudo se desea una temperatura constante a través de o a lo largo del blanco de calentamiento, por ejemplo, una parte como puede ser un tubo o un entorno exterior destinado a ser calentado, para mantener unas condiciones del estado relativamente constantes durante la operación. Por ejemplo, es deseable mantener una temperatura constante a lo largo de una tobera de canal caliente para el equipamiento del moldeo por inyección para mantener la resina fundida que fluye por dentro de la tobera a una temperatura constante y a una viscosidad óptima de tratamiento. Sin embargo, cada extremo de la tobera de canal caliente presenta una disipación térmica local con respecto a la tobera de canal caliente. Un extremo está conectado a un colector, que extrae más calor del calentador y, por otro lado, la punta está expuesta a las cavidades / boquillas, lo que también extrae más calor del calentador. Como resultado de ello, se produce una transferencia de calor no uniforme hacia la resina fundida a lo largo de la longitud de la tobera de canal caliente, la cual se traduce en la distribución de temperatura no uniforme y en la viscosidad no uniforme de la resina fundida, cuando la resina fundida presenta una distribución de temperatura no uniforme, las partes moldeadas de inyección resultantes a menudo contiene defectos o pueden incluso ser raspadas. De ello puede resultar también un tiempo cíclico de la máquina incrementado.

25 Para hacer frente a este problema, los calentadores de tobera de canal caliente de la técnica anterior han sido diseñados con una densidad de vatios más elevada localizada en los extremos de la tobera de canal caliente para compensar los disipadores térmicos. Aunque los disipadores térmicos resultan hasta cierto punto compensados con respecto a las densidades locales de vatios más elevados del calentador, la distribución de la temperatura a lo largo de la tobera de canal caliente sigue sin conseguir un nivel constante y, de esta manera, persisten variaciones de la temperatura en la resina fundida, lo que se traduce en un procedimiento por debajo del óptimo. Así mismo, los calentadores de tobera de canal caliente existentes típicamente no ofrecen medios para compensar los disipadores de calor variables que existen dentro de un sistema de cavidades de caídas múltiples no inherentes a las variaciones debidas a las tolerancias de fabricación de los propios cuerpos de tobera. El documento JP 2003 243206 A divulga un material PCT para un calentador que puede ser procesado adoptando una forma óptima y que contiene un compuesto molecular alto o molecular bajo que presenta una estructura éster por y partículas conductivas. El documento US 5,504,304 divulga una disposición de un calentador en capas y un blanco de calentamiento,

presentando el blanco de calentamiento una dirección longitudinal que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo, y comprendiendo el calentador en capas una pluralidad de pistas resistivas.

Sumario de la invención

5 La presente invención proporciona una disposición para un calentador en capas según se define en la reivindicación 1, y una utilización de calentador en capas y un procedimiento de calentamiento de un blanco de calentamiento de acuerdo con las reivindicaciones independientes. Otras áreas de aplicabilidad de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción detallada suministrada en las líneas siguientes. Se debe entender que la descripción detallada y los ejemplos específicos aunque indicativos de la forma de realización preferente de la invención, se incluyen únicamente a efectos de ilustración y no pretenden limitar el alcance de la invención que se define en las reivindicaciones adjuntas.

Breve descripción de los dibujos

La presente invención se comprenderá de forma más completa a partir de la descripción detallada y de los dibujos que se acompañan, en los que:

15 La FIG 1a es una vista lateral de un calentador en capas ejemplar que no se incluye en el ámbito de la presente invención;

la FIG. 1b es una vista lateral de tamaño ampliado en sección transversal parcial, tomada a lo largo de la línea A - A de la FIG. 2a, de un calentador en capas ejemplar que no se incluye dentro del ámbito de la presente invención;

20 la FIG. 2 es una vista en alzado lateral de un blanco de calentamiento bajo la forma de una tobera de canal caliente que presenta un gradiente de potencia blanco de calentamiento de acuerdo con los principios de la presente invención;

25 la FIG. 3 es una vista en planta de un sistema de calentamiento en capas que comprende un calentador en capas con una configuración de circuito paralelo y un material de coeficiente de temperatura positivo (PTC) que presenta un coeficiente de temperatura relativamente elevado de resistencia (TCR) de acuerdo con los principios de la presente invención;

la Figura. 4 es una vista en alzado lateral de una aplicación de tobera de canal caliente con un calentador en capas que presenta una configuración de circuito paralelo y un material de PTC que presenta un TCR relativamente elevado de acuerdo con los principios de la presente invención;

30 la Figura 5 es una vista en alzado lateral de una aplicación de tobera de canal caliente con un calentador en capas que presenta una configuración de circuito paralelo y un material de PTC que presenta un TCR relativamente elevado con una zona de pistas resistivas de acuerdo con los principios de la presente invención;

35 la Figura 6 es un gráfico que ilustra el efecto de adaptación de las enseñanzas de la presente invención cuando se aplican a una pista resistiva diseñada que presenta unas zonas de pistas resistivas de acuerdo con los principios de la presente invención;

la Figura 7 es una vista en alzado lateral de una forma de realización de un calentador en capas que presenta unas terminaciones para unos hilos conductores y construido de acuerdo con los principios de la presente invención;

40 la Figura 8 es una vista en planta de un sistema de calentador en capas ejemplar que comprende un calentador en capas con una configuración de circuitos en serie que presenta una pluralidad de pistas resistivas y un material NTC que presenta un coeficiente BETA relativamente elevado que no se incluye en el ámbito de la presente invención;

45 la Figura 9 es una vista en planta de un sistema de calentador en capas ejemplar que comprende un calentador en capas con una configuración de circuitos en serie que presenta una única pista resistiva y un material de coeficiente de temperatura negativo (NTC) con un coeficiente BETA relativamente elevado que no se incluye dentro del ámbito de la presente invención;

50 la Figura 10 es una vista en alzado lateral de una aplicación de tobera de canal caliente con un calentador en capas que presenta una configuración de circuitos en serie y un material de coeficiente de temperatura negativo (NTC) que presenta un coeficiente BETA relativamente elevado que no se incluye dentro del ámbito de la presente invención;

la Figura 11 es una serie de vistas en planta que ilustran la construcción de un calentador en capas ejemplar que presenta una configuración de circuitos en serie y un material NTC con un coeficiente BETA

relativamente elevado para adaptar más de una dirección de calentamiento principal que no se incluye dentro del ámbito de la presente invención;

5 la Figura 12 es una serie de vistas en planta que ilustra la construcción de un calentador en capas que presenta una configuración de circuitos paralelos y un material PTC con un TCR relativamente elevado para adaptar más de una dirección de calentamiento principal de acuerdo con los principios de la presente invención;

10 la Figura 13 es una vista en planta de un sistema de calentador en capas dispuesto en proximidad a un blanco de calentamiento circular con una configuración de circuitos paralelos y un material de coeficiente de temperatura positivo (PTC) con un coeficiente de resistencia de temperatura relativamente elevado (TCR) de acuerdo con los principios de la presente invención; y

la Figura 14 es una vista en planta de un sistema de calentador en capas próximo a un blanco de calentamiento circular que presenta unas zonas y construido de acuerdo con los principios de la presente invención.

15 Los números de referencia correspondientes indican partes correspondientes a lo largo de las diversas vistas de los dibujos.

Descripción detallada de las formas de realización preferentes

20 Con referencia a las FIGS. 1a y 1b, se proporciona una ilustración y una descripción generales de un calentador en capas, que se indica mediante la referencia numeral 10. En general, el calentador 10 en capas comprende una pluralidad de capas dispuestas sobre un sustrato 12, en el que el sustrato 12 puede ser un elemento separado
 25 dispuesto en proximidad a la parte o dispositivo (no mostrado) destinado a ser calentado, o el sustrato 12 puede ser la parte del propio dispositivo. La parte o dispositivo, en las líneas que siguen, será designado como "blanco de calentamiento", que debe ser construido para significar cualquier dispositivo, cuerpo o medio que esté destinado a ser calentado como por ejemplo un objeto físico o un entorno adyacente al calentador (por ejemplo, aire, fluido), por consiguiente, los términos parte, dispositivo o dispositivo blanco, entre otros, no deben considerarse como limitativos del alcance de la presente invención. Las enseñanzas de la presente invención son aplicables a cualquier blanco de calentamiento, con independencia de la forma y / o la composición del blanco de calentamiento.

30 Como se muestra de forma óptima en la FIG. 1b, las capas, en términos generales, comprende una capa 14 dieléctrica, una capa 16 resistiva y una capa 18 protectora. La capa 14 dieléctrica proporciona un aislamiento eléctrico entre el sustrato 12 y la capa 16 resistiva y está formada sobre el sustrato 12 en un grosor conmesurado con la salida de potencia, la tensión aplicada, la temperatura de la aplicación prevista o combinaciones de estos elementos, del calentador 10 en capas. La capa 16 resistiva está formada sobre la capa 14 dieléctrica y proporciona un circuito del calentador para el calentador 10 en capas, proporcionando de esta manera el calor al sustrato 12. La capa 18 protectora está formada sobre la capa 16 resistiva y, de modo preferente, es un aislador, sin embargo también pueden ser empleados otros materiales, como por ejemplo un material eléctrica o térmicamente conductivo
 35 de acuerdo con las exigencias de la aplicación de calentamiento específica.

40 Como también se muestra, unas pastillas 20 terminales están genéricamente dispuestas sobre la capa 14 dieléctrica y están en contacto con la capa 16 resistiva. Por consiguiente, los cables 22 eléctricos están en contacto con las pastillas 20 terminales y conectan la capa 16 resistiva a una fuente de potencia (no mostrada). (Solo se muestran una pastilla 20 terminal y un cable 22 eléctrico por razones de claridad y se debe entender que las dos pastillas 20 terminales con el cable 22 eléctrico por cada pastilla 20 terminal están a menudo presentes en los calentadores en capas). Las pastillas 20 terminales no se requiere que estén en contacto con la capa 14 dieléctrico, siempre que las pastillas 20 terminales estén eléctricamente conectadas a la capa 16 resistiva de alguna manera. Como se muestra también, la capa 18 protectora está formada sobre la capa 16 resistiva y es, en términos generales, un material dieléctrico parra el aislamiento y protección eléctricas de la capa 16 resistiva respecto del entorno operativo. Así
 45 mismo, la capa 18 protectora puede cubrir una porción de las pastillas 20 como se muestra, siempre que persista un área suficiente para promover la conexión eléctrica con la fuente de potencia.

50 Según se utiliza en la presente memoria, el término "calentador en capas", debe interpretarse como que incluye los calentadores que comprenden al menos una capa funcional (por ejemplo, una capa 14 dieléctrica, una capa 16 resistiva y una capa 18 protectora, entre otras), en el que la capa esté formada mediante la aplicación o acumulación de un material a un sustrato o a otra capa que utilice procedimientos asociados con una película gruesa, una película delgada, pulverización térmica o sol-gel, entre otros. Estos procedimientos también son designados como "procedimientos en capas", "procedimientos de capas", o "procedimientos de calentadores en capas". Dichos procedimientos y capas funcionales se describen con mayor detalle en la solicitud de patente estadounidense pendiente con la actual con el No. de Serie 10/752,359, titulada "Tecnologías de Disposición en Capas Combinadas para Calentadores Eléctricos", depositada el 6 de enero de 2004.
 55

Con referencia ahora a la FIG. 2, se muestra un blanco 30 de calentamiento que se ilustra como una tobera de canal caliente en una forma ejemplar de la presente invención. Se debe entender que las enseñanzas de la presente invención no están limitadas a una tobera de canal caliente y son aplicadas en una diversidad de otros blancos de

calentamiento. Por consiguiente, la ilustración y descripción de una aplicación de tobera de canal caliente no debe ser interpretada como limitativa del alcance de la presente invención.

5 Como se muestra, la tobera 30 de canal caliente define un extremo 32 proximal y un extremo 36 distal. El extremo 32 proximal está fijado o situado en posición adyacente a un colector 34 de una máquina de moldeo por inyección, y el extremo 36 distal, a menudo designado como la "punta", está situado en posición adyacente al molde 38, donde las partes están formadas durante un procedimiento de moldeo por inyección. Como se muestra, la tobera 30 de canal caliente comprende una dirección 39 de calentamiento principal, a lo largo de la cual se produce un gradiente de potencia blanco de calentamiento como se muestra mediante el gráfico directamente por debajo de la tobera 30 de canal caliente. En términos generales, se requiere más potencia en el extremo 32 proximal debido a la disipación de calor del colector 34. De modo similar, se requiere más potencia en el extremo 36 distal debido al disipador térmico del molde 38. Por consiguiente, se produce un gradiente de potencia como resultado de estos disipadores térmicos, lo que no es deseable cuando se desea una salida sustancialmente isotérmica o incluso una distribución de calor para calentar la resina fundida que fluye a través de la tobera 30 de canal caliente.

15 Con referencia ahora a la FIG. 3, se ilustra y se indica en términos generales mediante la referencia numeral 40 un sistema de calentador en capas de acuerdo con una forma de la presente invención. Como se muestra, el sistema 40 de calentador en capas comprende un blanco 42 de calentamiento que define una dirección 44 de calentamiento principal a lo largo de la cual se produce un gradiente de potencia blanco de calentamiento como se ilustró anteriormente. Un disipador térmico está presente en la porción 46 terminal (mostrada en líneas discontinuas), y otro disipador térmico está presente en la porción 48 terminal (mostrada en líneas discontinuas), que se muestran en estos emplazamientos únicamente con finalidad ejemplar. Se debe entender que una o una pluralidad de disipadores térmicos puede estar presente a lo largo de la dirección 44 de calentamiento principal, siempre que exista un gradiente de potencia blanco de calentamiento. Así mismo, el blanco 42 de calentamiento puede ser uno entre una pluralidad de aplicaciones, como por ejemplo la tobera de canal caliente según lo anteriormente descrito, entre muchos otros, y se ilustra como un blanco de calentamiento de dos dimensiones con fines de claridad para describir los principios operativos de la presente invención. La aplicación de las enseñanzas de la presente invención al blanco de calentamiento de tres dimensiones como por ejemplo la tobera de canal caliente se ilustran y describen con mayor detalle más adelante.

20 Como se muestra también el sistema 40 de calentador en capas comprende un calentador 50 en capas dispuesto próximo al blanco 42 de calentamiento. El calentador 50 en capas comprende una capa 52 resistiva, en la que una pluralidad de pistas 54, 56, 58 y 60 definen un circuito paralelo como se muestra con la potencia aplicada a una primera barra protectora 62 de potencia y a una segunda barra protectora 64 de potencia. Como se muestra, las pistas 54, 56, 58 y 60 resistivas están orientadas aproximadamente en sentido perpendicular a la dirección de calentamiento principal, cuya finalidad se pondrá de manifiesto mediante el análisis subsecuente de los materiales y los principios del circuito eléctrico. Así mismo, la ilustración de cuatro (4) pistas 54, 56, 58 y 60 resistivas es únicamente ejemplar y no debe interpretarse como limitativa del alcance de la presente invención.

30 El material de las pistas resistivas, de modo preferente, es un material de coeficiente de temperatura positiva (PTC) que presenta un coeficiente de resistencia de temperatura (TCR) relativamente elevado. Por ejemplo, el valor del TCR de 1,500 ppm / °C se empleó satisfactoriamente en una forma de la presente invención lo que se traduce en un incremento de potencia de aproximadamente de un 0,15% por reducción por grado centígrado (°C) de temperatura. Dependiendo la extensión del sumidero térmico, más o menos potencia por cambio del grado de temperatura se puede diseñar en las pistas resistivas mediante la selección de un material que presente un valor TCR específico. Cuanto más elevado el valor TCR, más potencia adicional será suministrada al área de sumidero térmico y, así mismo, cuanto más bajo sea el valor TCR, menos potencia adicional se suministrará al área del disipador térmico. Por consiguiente, una amplia gama de materiales con valores TCR diferentes se puede emplear de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención y los ejemplos descritos en la presente memoria no deben interpretarse como limitativos del alcance de la presente invención, la cual se define por las reivindicaciones adjuntas. Siempre que las características TCR del material de pistas resistivas sea tal que un cambio en la temperatura debido al sumidero térmico local provoque un correspondiente cambio en la resistencia de las pistas resistivas que se traduzca en un correspondiente cambio de potencia para compensar el sumidero térmico, dichas características TCR deben ser interpretadas como incluidas dentro del alcance de la presente invención.

40 En un circuito paralelo, la tensión a través de cada pista 54, 56, 58 y 60 resistiva permanece constante y, por tanto, si la resistencia en una pista resistiva concreta, por ejemplo, la 54 aumenta o disminuye, la corriente debe en la medida correspondiente disminuir o aumentar de acuerdo con la tensión constante aplicada. Las pistas 54 y 60 resistivas que están situadas próximas a las porciones 46 y 48 terminales tendrán necesariamente una temperatura más baja debido a los disipadores térmicos a lo largo de las porciones 46 y 48 terminales. Por consiguiente, con un material PTC con un TCR relativamente elevado, la resistencia de las pistas 56 y 60 resistivas también disminuirá con la temperatura más baja con respecto a la temperatura de las pistas 56 y 58. Y con la alimentación de potencia de tensión constante, la corriente a través de las pistas 54 y 60 resistivas aumentará con respecto a la corriente de las pistas 56 y 58, produciendo así una salida de potencia más elevada para compensar los sumideros térmicos. Aunque la salida de potencia más elevada, a su vez, hará ascender la temperatura de las pistas 54 y 60 resistivas, la potencia global en proximidad a las porciones 46 y 48 terminales será más elevada que la salida de potencia entre

las porciones 46 y 48 terminales, esto es, a través de las pistas 56 y 58 resistivas cuando exista unos sumideros térmicos inferiores.

5 Por consiguiente, en las áreas de las porciones 46 y 48 terminales, o en las áreas de un sumidero térmico más elevado, la potencia del calentador 50 se incrementará para compensar el sumidero de calor, o una aspiración adicional de las porciones 46 y 48 terminales. Por tanto, el incremento de la salida de potencia del calentador 50 en capas posibilita un sistema de calentamiento capaz de coincidir con la salida de potencia con respecto a las demandas del blanco 42 de calentamiento.

10 Con las pistas 54, 56, 58 y 60 resistivas orientadas aproximadamente en perpendicular a la dirección de calentamiento principal, el material de las pistas 54, 56, 58 y 60 resistivas es capaz de reaccionar de una manera de máxima eficiencia y efectividad al gradiente de potencia del blanco de calentamiento a lo largo de la dirección de calentamiento principal. Por ejemplo, si una pista resistiva estuviera orientada en paralelo con la dirección de calentamiento principal y manteniéndose una tensión constante de un lado a otro de la pista resistiva, la corriente sería capaz de cambiar en diferentes emplazamientos a lo largo de la pista resistiva para compensar el gradiente de potencia del blanco de calentamiento. Así, en un circuito paralelo con un gradiente de potencia blanco de calentamiento a lo largo de la dirección de calentamiento principal y un material PTC con un TCR relativamente elevado, los principios operativos de la presente invención resultan de máxima eficacia cuando las pistas resistivas estén orientadas aproximadamente en perpendicular a la dirección de calentamiento principal.

20 Con referencia a la FIG. 4, los principios de la presente invención se ilustran en otra forma de realización de un sistema 70 de calentador en capas para su utilización en una tobera 72 de canal caliente. Como se muestra, el sistema 70 de calentador en capas comprende la tobera 72 de canal caliente que define un eje geométrico 74 longitudinal que se extiende entre el extremo 76 del colector y el extremo 78 de la punta. El sistema 70 de calentador en capas comprende un calentador 80 en capas dispuesto próximo a la tobera 72 de canal caliente, en el que el calentador 80 comprende al menos una capa 82 resistiva que define un circuito paralelo, tal y como se muestra. El circuito paralelo define una pluralidad de vistas 84, 86, 88 y 90 resistivas, que comprenden un material PCT con un TCR relativamente elevado. Se debe entender que la ilustración de cuatro (4) pistas 84, 86, 88 y 90 resistivas es únicamente ejemplar y no debe ser interpretada como limitativa del alcance de la presente invención. Así mismo, el calentador en capas puede ser construido de acuerdo con las enseñanzas de la patente estadounidense No. 5,973,296. Así mismo, el calentador en capas puede ser construido de acuerdo con las enseñanzas de la Patente estadounidense No. 6,575,729. Por ejemplo, el calentador 70 en capas puede ser aplicado directamente a la superficie exterior de la tobera 72 de canal caliente o el calentador 70 en capas puede ser aplicado a un sustrato separado (no mostrado) por ejemplo un manguito que esté dispuesto alrededor de la tobera 72 de canal caliente. Dichas técnicas de construcción con o sin un sustrato separado se describen con mayor detalle en la Patente estadounidense No. 5,973,296 de titularidad compartida.

35 Como también se muestra, las pistas 84, 86, 88 y 90 resistivas están orientadas aproximadamente en perpendicular al eje geométrico 74 longitudinal de la tobera 72 de canal caliente. Por consiguiente, como se describió con anterioridad, las pistas 84, 86, 88 y 90 son sensibles a un gradiente de potencia blanco de calentamiento que se extiende entre el extremo 76 del colector y el extremo 78 de la punta de manera que las pistas 84 y 90 resistivas emiten de salida una potencia adicional, y las pistas 86 y 88 resistivas emiten menos potencia. Como resultado de ello, la dirección de calentamiento principal, que se traduce en una distribución de temperatura más constante a lo largo de la resina fundida (no mostrada) que fluye a través de la tobera 72 de canal caliente.

40 Con referencia ahora a la FIG. 5, los principios de la presente invención se aplican a una tobera 72 de canal caliente que presenta un patrón de pistas resistivas diseñada que compensa los sumideros térmicos. Como se muestra, el sistema 100 de calentador en capas comprende la tobera 72 de canal caliente y un calentador 102 en capas dispuesto en proximidad a la tobera 72 de canal caliente. La tobera 72 de canal caliente define el eje geométrico 74 longitudinal que se extiende entre el extremo 76 del colector y el extremo 78 de la punta como se describió anteriormente, con un gradiente de potencia blanco de calentamiento que se produce entre el extremo 76 del colector y el extremo 78 de la punta. Como también se muestra, el calentador 102 en capas comprende al menos una capa 104 resistiva que define una pluralidad de zonas 106, 108 y 110 de pistas resistivas. Las zonas 106 y 110 de pistas resistivas presentan cada una unas densidades de vatios más elevadas bajo la forma de pistas 112 y 114 resistivas, respectivamente, que están separadas de manera más cercana que las pistas 116 resistivas en la zona 108 de pista resistiva. Por consiguiente, cada zona de pistas resistivas, por ejemplo 106, comprende una densidad de vatios diferente que una zona de pistas resistivas adyacente, por ejemplo 108, de manera que la capa 104 resistiva está diseñada para compensar el gradiente de potencia blanco de calentamiento que se produce a lo largo del eje geométrico 74 longitudinal de la tobera 72 de canal caliente. Se debe entender que la densidad de vatios de cada zona también puede ser modificada utilizando otras técnicas, como por ejemplo una anchura o grosor variables, entre otras, además de la separación variable descrita en la presente memoria. Dichas técnicas son conocidas y descritas en la solicitud estadounidense pendiente con la actual con el No. de Serie 10/797,259, depositada el 10 de marzo de 2004 y titulada "Sistema de Calentador en Capas de Densidad Variable de Vatios".

60 Como también se muestra, la pluralidad de pistas 112, 114 y 116 resistivas dentro de las zonas 106, 108 y 110 de pistas resistivas forman un circuito paralelo. De modo preferente, las pistas 112, 114 y 116 resistivas comprenden un material PTC que incorpora un TCR relativamente elevado, y las pistas 112, 114, y 116 resistivas están orientadas

aproximadamente en perpendicular con el eje geométrico 74 longitudinal de la tobera 72 de canal caliente, como se muestra. Por consiguiente, la capa resistiva es sensible al gradiente de potencia blanco de calentamiento que se extiende entre el extremo 76 del colector y el extremo 78 de la punta de manera que la capa resistiva emite una potencia adicional próxima al extremo 76 del colector y al extremo 78 de la punta con respecto a la salida de potencia entre el extremo 76 del colector y el extremo 78 de la punta.

Como se muestra en la FIG. 6, la aplicación de la presente invención al patrón de pistas resistivas diseñadas que incorporan unas zonas de pistas resistivas que compensan los dispersores térmicos depura o adapta de manera adicional la habilidad del calentador en capas para tener una temperatura constante a lo largo del blanco de calentamiento, por ejemplo, la tobera 72 de canal caliente. Como se muestra en perfil A representa la distribución de potencia requerida o el perfil de demanda, a lo largo de una primera dirección de calentamiento principal del blanco de calentamiento en presencia de los dispersores térmicos como se describió e ilustró anteriormente. El perfil B representa el gradiente de potencia a lo largo de la dirección de calentamiento principal con la aplicación de zonas de pistas resistivas, en las que la densidad de vatios de cada zona de pista resistiva se modifica de acuerdo con el gradiente de potencia blanco de calentamiento. Aunque las regiones a lo largo del perfil B compensan los dispersores térmicos, este perfil no coincide con el perfil A de demanda del blanco de calentamiento. Como se muestra también, el perfil C representa el gradiente de potencia a lo largo de una dirección de calentamiento principal sin ningún elemento o característica que compense el gradiente de potencia blanco de calentamiento. Y de acuerdo con la presente invención, el perfil D representa el gradiente de potencia a lo largo de la dirección de calentamiento principal con la aplicación de materiales que presentan unas características de coeficiente de temperatura específicas, y dispuestos en una configuración y orientación de circuito específico, además de la aplicación de las zonas de pistas resistivas. Como se muestra, el perfil D se aproxima estrechamente al perfil A, o al perfil de demanda del blanco de calentamiento. Por tanto, la aplicación de materiales con unas características de coeficiente de temperatura específicas, y dispuestas en una configuración y orientación de circuito específico del calentador 102 en capas, para compensar los gradientes de potencia blanco de calentamiento que se producen a lo largo del blanco de calentamiento de manera que el calentador 102 en capas proporciona una conmesuración de potencia con las demandas del blanco de calentamiento.

Con referencia ahora a la Figura 7, se describe e ilustra otra forma de la presente invención que proporciona unas terminaciones para unas pistas resistivas dentro de las zonas de pistas resistivas sin un "punto frío" que típicamente se produce entre barras colectoras de potencia para circuitos paralelos. Como se muestra un calentador 120 en capas comprende al menos una capa 122 resistiva que define una primera pista 124 resistiva y una segunda pista 126 resistiva formada en proximidad a la primera pista 124 resistiva, cada una de las cuales muestran "envueltas" alrededor de una parte del calentador 120 en capas. Una pastilla 128 terminal positiva está formada en un extremo de la primera pista 124 resistiva, y una pastilla 130 terminal negativa está formada en otro extremo de la primera pista 124 resistiva. De modo similar, una pastilla 132 terminal positiva está formada en un extremo de la segunda pista 126 resistiva, y una pastilla 134 terminal negativa está formada en otro extremo de la segunda pista 126 resistiva. Como se muestra también, una capa 136 dieléctrica está formada sobre la primera pista 124 resistiva, y la segunda pista 126 resistiva pero no sobre las pastillas 128, 130, 132 terminales, y sobre la primera pista 124 resistiva y la segunda pista 126 resistiva pero no sobre las pastillas 128, 130, 132 y 134 terminales. Por consiguiente, la pastilla 128 terminal positiva formada en un extremo de la primera pista 124 resistiva está adaptada para su conexión con la pastilla 132 terminal positiva formada en un extremo de la segunda pista 126 resistiva, y la pastilla 130 terminal negativa formada en otro extremo de la primera pista 124 resistiva está adaptada para su conexión con la pista 124 negativa formada en otro extremo de la segunda pista 124 resistiva de manera que se forme una configuración de circuito paralelo. Las pastillas terminales 128, 130, 132, 134 pueden estar conectados mediante diversos procedimientos incluyendo, pero no limitados a, cableado alámbrico, una conexión impresa, o barras terminales, entre otros. De modo ventajoso, con las conexiones terminales como se ilustra y describe, las pistas 124 y 126 resistivas proporcionan un calentamiento más uniforme de un blanco de calentamiento (no mostrado) y reducen el "punto frío" que se produce en los calentadores en capas conocidos que incorporan configuraciones de circuito paralelo. Se debe entender que la ilustración de dos (2) pistas 124 y 126 resistivas no está destinada a limitar el alcance de la presente invención y que puede estar conectada una pluralidad de pistas con las conexiones terminales de acuerdo con las enseñanzas de la presente memoria permaneciendo al tiempo dentro del alcance de la presente invención. Así mismo, las pistas resistivas pueden también formar configuraciones distintas que estén "envueltas" alrededor como una parte del calentador en capas permaneciendo todavía dentro del alcance de la presente invención. Por ejemplo, las pistas resistivas pueden estar formadas como una parte de un calentador en capas de dos dimensiones según se ilustró anteriormente.

Otro ejemplo, que no se incluye en el alcance de la presente invención, se ilustra en la Figura 8, en la que un sistema 140 de calentador en capas se ilustra y comprende un blanco 142 de calentamiento y un calentador 144 en capas dispuesto en proximidad al blanco 142 de calentamiento. Como en las formas de realización anteriores, el blanco 142 de calentamiento define una dirección 146 de calentamiento principal a lo largo de la cual se produce un gradiente de potencia blanco de calentamiento, con un dispersor térmico en la porción 148 terminal y en la porción 150 terminal (ambas mostradas en líneas discontinuas). El calentador 144 en capas comprende al menos una capa 152 resistiva, en la que una pluralidad de pistas 154, 156, 158 y 160 resistivas definen un circuito en serie, como se muestra. De modo preferente, las pistas 154, 156, 158 y 160 resistivas comprenden un material con un coeficiente de temperatura negativo (NTC) que presentan un material con un coeficiente BETA relativamente elevado.

En términos generales, el coeficiente BETA (β) se define como una constante material de un termistor NTC que es una medida de su resistencia a una temperatura comparada con su resistencia a una temperatura diferente. El valor BETA puede ser calculado por la ecuación mostrada a continuación y se expresa en grados kelvin ($^{\circ}\text{K}$):

$$\beta = \ln (R@T1 / R@T2) / ((T2 - 1) - (T1 - 1)) \dots \text{Ecuación 1}$$

5 Por consiguiente, la resistencia de este material disminuye con el incremento de la temperatura. Como también se muestra, las fuerzas 154, 156, 158 y 160 resistivas están orientadas aproximadamente en paralelo con la dirección 146 de calentamiento principal.

10 En un circuito en serie, la corriente a través de cada pista 154, 156, 158 y 160 resistivas permanece constante y, por tanto, si la resistencia en una porción concreta de una pista resistiva aumenta o disminuye la tensión debe disminuir o incrementar en la medida correspondiente de acuerdo con la corriente constante. Con un material NTC que presente un coeficiente BETA relativamente elevado, la resistencia de las pistas 154, 156, 158 y 16 resistivas aumentará con la reducción de la temperatura en proximidad a las porciones 148 y 150 terminales (disipadores térmicos), y, de esta manera, la tensión aumentará en la medida correspondiente para mantener la corriente constante. Por tanto, el aumento de la tensión provocará un incremento de la salida de la potencia del calentador 144 en capas en proximidad a las porciones 148 y 150 terminales con respecto a la región entre las porciones 148 y 150 terminales, posibilitando así un sistema de calentamiento capaz de adaptarse a la salida de potencia con las demandas del blanco 142 de calentamiento.

20 Así mismo, estando las pistas 154, 156, 158 y 160 resistivas orientadas aproximadamente en paralelo con la dirección de calentamiento principal, el material de las pistas 154, 156, 158 y 160 resistivas es capaz de reaccionar de manera más eficiente y eficaz al gradiente de potencia blanco de calentamiento a lo largo de la dirección de calentamiento principal. De esta manera, en un circuito en serie con un gradiente de potencia blanco de calentamiento a lo largo de una dirección de calentamiento principal y presentando un material NTC un coeficiente BETA relativamente elevado, los principios operativos de la presente invención son de la mayor eficacia cuando las pistas resistivas están orientadas aproximadamente en paralelo con la dirección de calentamiento principal. Y como en las configuraciones de circuito paralelo con un material PTC que incorporan un TCR relativamente elevado, cuanto mayor sea el coeficiente BETA, más elevada será la salida de potencia para compensar el (los) disipador(es) térmico(s). Así mismo, cuanto más bajo sea el coeficiente BETA, más baja será la salida de potencia para compensar el (los) disipador(es) térmico(s). Por consiguiente, el coeficiente BETA variará dependiendo de la aplicación y de la magnitud del (de los) disipador(es) térmico(s). Siempre que las características BETA del material de pistas resistivas sea tal que un cambio de temperatura debido al disipador térmico local provoque un cambio correspondiente en la resistencia de las pistas resistivas, lo que se traduce en un cambio correspondiente de la potencia para compensar el disipador térmico, dichas características BETA debe considerarse como que se incluye dentro del alcance de la presente invención.

35 Otro ejemplo, no incluido dentro del alcance de la presente invención, de una configuración de un circuito en serie se ilustra en la Figura 9, en la que un calentador 170 en capas está dispuesto en proximidad a un blanco 172 de calentamiento, y el blanco 172 de calentamiento define al menos una primera dirección 174 de calentamiento a lo largo de la cual se produce un primer gradiente de potencia blanco de calentamiento y una segunda dirección 176 a lo largo de la cual se produce un segundo gradiente de potencia blanco de calentamiento. El calentador 170 en capas comprende al menos una capa 178 resistiva que define un circuito en serie, como se muestra, con una única pista 180 resistiva. En general, la pista 180 resistiva define unas porciones 182 horizontales y unas porciones 184 verticales, como se muestra. De modo preferente, la pista 180 resistiva comprende un material NTC con un coeficiente BETA relativamente elevado de manera que la pista 180 resistiva sea sensible a los gradientes de potencia blanco de calentamiento para emitir una potencia adicional en proximidad a un sumidero térmico más elevado y una potencia inferior en proximidad a un disipador térmico inferior a lo largo de las direcciones 174 y 176 de calentamiento. Como se describió anteriormente, si la resistencia en una porción concreta, por ejemplo, la porción 184 vertical, aumenta o disminuye, la tensión debe disminuir o aumentar en la medida correspondiente de acuerdo con la corriente constante. Con un material NTC que presente un coeficiente BETA relativamente elevado, la resistencia de cada porción 182 y 184 aumentará con la reducción de la temperatura, (en proximidad a cualquier disipador térmico), y así la tensión aumentará en la medida correspondiente para mantener la corriente constante. Por tanto, el aumento de tensión provocará un incremento de la salida de potencia del calentador 174 en capas en proximidad a cualquier disipador térmico, posibilitando así un sistema de calentamiento capaz de adaptarse a la salida de potencia con las demandas de un blanco de calentamiento. Así mismo, se debe entender que el ejemplo ilustrado y descrito no está limitado a solo dos (2) direcciones de calentamiento y que una pluralidad de direcciones puede ser adaptada con una correspondiente pluralidad de porciones de pistas resistivas.

55 Con referencia ahora a la Figura 10, otra forma de la presente invención se ilustra con una configuración de circuito en serie y un material NTC según lo anteriormente descrito aplicado a la tobera 72 de canal caliente, junto con las zonas de pistas resistivas. Como se muestra, un sistema 190 de calentador comprende la tobera 72 de canal caliente con el eje geométrico 74 longitudinal extendiéndose entre el terminal 76 del colector y el extremo 78 de la punta, junto con un calentador 192 en capas dispuesto en proximidad a la tobera 72 de canal caliente. El calentador 192 en capas comprende al menos una capa 194 resistiva que define una pista 195 resistiva y una pluralidad de zonas 196, 198 y 200 de pistas resistivas. Las zonas 196 y 200 de pistas resistivas presentan cada una unas

densidades de vatios más elevadas en forma de separaciones que está más próxima que la zona 198 de pista resistiva. Por consiguiente, como se describió anteriormente con la configuración de circuito paralelo, cada zona 196, 198 y 200 de pistas resistivas comprende una densidad de vatios diferente que una zona de pistas resistivas adyacente para compensar el gradiente de potencia blanco de calentamiento.

5 Como también se muestra, la pista 195 resistiva forma un circuito en serie y, de modo preferente, comprende un material NTC con un coeficiente BETA relativamente alto. Por consiguiente, como se describió anteriormente en la presente memoria con los materiales NTC en un circuito en serie, la capa 194 resistiva es sensible al gradiente de potencia blanco de calentamiento que se extiende entre el extremo 76 del colector y el extremo 78 de la punta de manera que la capa 194 resistiva emita una potencia adicional próxima al extremo 76 del colector y al extremo 78 de la punta con respecto a la potencia suministrada entre el extremo 76 del colector y el extremo 78 de la punta.

10 Para adaptar más de una dirección de calentamiento principal de un blanco de calentamiento, se disponen formas de realización adicionales de la presente invención, como se muestra en las Figuras 11 y 12. Con referencia en primer término a la Figura 11, un sistema 230 de calentador en capas comprende un blanco 232 de calentamiento que define una primera dirección 234 de calentamiento y una segunda dirección 236 de calentamiento. A lo largo de la primera dirección 234 de calentamiento, se produce un primer gradiente de potencia blanco de calentamiento. De modo similar, se produce un segundo gradiente de potencia blanco de calentamiento a lo largo de la segunda dirección 236 de calentamiento.

15 Un sistema 230 de calentador en capas comprende además un calentador 240 en capas dispuesto en proximidad al blanco 232 de calentamiento, cuya estructura se describe capa por capa en aras de la claridad. Como se muestra, el calentador 240 de calentamiento en capas comprende una primera capa 242 conductiva que comprende una pluralidad de elementos 244 adyacentes. Los elementos 244 conductores pueden ser aplicados directamente al blanco 232 de calentamiento o a una capa dieléctrica (no mostrada) de acuerdo con el material y las exigencias del blanco 232 de calentamiento específico. Como también se muestra, una capa 246 resistiva comprende una pluralidad de regiones 248 resistivas aplicadas sobre los elementos 244 conductores, de manera que al menos dos regiones 248 resistivas sean aplicadas a un único elemento 244 conductor. De modo preferente, las regiones 248 resistivas comprenden un material NTC que presenta un coeficiente BETA relativamente elevado.

20 Una primera capa 250 dieléctrica es entonces aplicada entre la pluralidad de regiones 248 resistivas, como se muestra. A continuación, una segunda capa 252 conductiva es aplicada, de manera que la segunda capa 252 conductiva comprende una pluralidad de elementos 254 conductores adyacentes aplicados sobre las regiones 248 resistivas y que se extiendan a través de los elementos 244 conductores adyacentes de la capa 242 conductiva. La segunda capa 252 conductiva comprende además un par de pastillas 256 y 258 terminales que son aplicadas sobre un par correspondiente de regiones 248 resistivas, como se muestra. Finalmente, una segunda capa 260 dieléctrica es aplicada sobre la segunda capa 252 conductiva pero no sobre las pastillas 256 y 258 terminales.

25 Por consiguiente, el calentador 240 en capas es sensible a los primero y segundo gradientes de potencia de las direcciones 234 y 236 de calentamiento de manera que las regiones 248 resistivas emitan una potencia adicional en proximidad a un disipador térmico más elevado y una menor potencia en proximidad a un disipador térmico menor debido a la configuración de circuito en serie combinada con el material NTC que presenta un coeficiente BETA relativamente elevado como se describió anteriormente.

30 Con referencia ahora a la Figura 12, otra forma de la presente invención es un sistema 270 de calentador en capas que comprende un blanco 272 de calentamiento que define una primera dirección 274 de calentamiento y una segunda dirección 276 de calentamiento. A lo largo de la primera dirección 274 de calentamiento, se produce un primer gradiente de potencia blanco de calentamiento. De modo similar, un segundo gradiente de potencia blanco de calentamiento se produce a lo largo de la segunda dirección 276 de calentamiento. El sistema 270 de calentador en capas comprende además un calentador 280 en capas dispuesto en proximidad al blanco 272 de calentamiento, cuya estructura se describe ahora capa por capa en aras de claridad.

35 Como se muestra, el calentador 280 en capas comprende una primera capa 282 conductiva y una capa 284 resistiva aplicada sobre la primera capa 282 conductiva. La primera capa 282 conductiva define también una pestaña 283 terminal para la conexión de un hilo conductor (no mostrado) para energizar el calentador 280 en capas. De modo preferente, la capa 284 resistiva comprende un material PTC con un TCR relativamente elevado. Como también se muestra, una segunda capa 286 conductiva es aplicada sobre una capa 284 resistiva y una capa 288 dieléctrica es aplicada sobre la segunda capa 286 conductiva. Así mismo, la segunda capa 286 conductiva define una pestaña 285 terminal para la conexión de un segundo hilo conductor (no mostrado) al calentador 280 en capas.

40 Por consiguiente, el calentador 280 en capas es sensible a los primero y segundo gradientes de potencia blanco de calentamiento de las direcciones 274 y 276 de calentamiento de manera que la capa 284 resistiva emita una potencia adicional en proximidad a un disipador térmico más elevado y una potencia menor en proximidad a un disipador térmico más bajo de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. Así mismo, debido a la naturaleza continua de la capa 284 resistiva, esto es, sin vistas resistivas individuales según lo anteriormente descrito, la capa 284 resistiva es inherentemente sensible a una pluralidad de direcciones de calentamiento con una

correspondiente pluralidad de disipadores térmicos con independencia de la orientación de las direcciones de calentamiento con respecto a la capa 284 resistiva.

Otra forma adicional de la presente invención se ilustra en la Figura 13, en la que un sistema 300 de calentador en capas comprende un blanco 302 de calentamiento que define una configuración circular con una dirección 304 de calentamiento principal que se extiende radialmente como se muestra, a lo largo de la cual se produce un gradiente de potencia blanco de calentamiento según lo anteriormente descrito. Un disipador térmico está presente alrededor de la periferia del blanco 302 de calentamiento, en el que el blanco 302 de calentamiento, en una forma, puede ser una placa caliente para calentar un objeto, por ejemplo, un vaso de precipitados. Como también se muestra, el sistema 300 de calentador en capas comprende un calentador 306 en capas dispuesto en proximidad al blanco 302 de calentamiento. El calentador 306 en capas comprende una capa 308 resistiva, en el que una pluralidad de pistas 310, 312, 314 y 316 resistivas definen un circuito paralelo, como se muestra, aplicándose potencia a la primera barra colectora 318 de potencia y una segunda barra colectora 320 de potencia. Como se muestra, las pistas 310, 312, 314 y 316 resistivas están orientadas aproximadamente en perpendicular a la dirección de calentamiento principal y están dispuestas en una configuración de circuito paralelo. Así mismo, las pistas 310, 312, 314 y 316 resistivas comprenden un material PTCC con un TCR relativamente elevado. Por consiguiente, en el área del disipador térmico alrededor de la periferia del blanco 302 de calentamiento, la potencia del calentador 306 en capas aumentará para compensar el disipador térmico o la extracción adicional alrededor de la periferia. Como resultado de ello, la potencia próxima a las pistas 310 y 312 resistivas serán más elevadas con respecto a la potencia próxima a las pistas 314 y 316 resistivas de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. Así, el sistema 302 de calentador en capas compensa de acuerdo con el tamaño del objeto colocado en el blanco 302 de calentamiento.

Con referencia a la Figura 14, otra forma adicional de un sistema de calentador en capas para el blanco 302 de calentamiento circular se ilustra y se indica en términos generales mediante la referencia numeral 330. Este sistema 330 de calentador en capas comprende un calentador 332 en capas dispuesto en proximidad al blanco 302 de calentamiento. El calentador 332 en capas define una pluralidad de zonas 334 y 336 para compensar un objeto (por ejemplo un vaso de precipitados, no mostrado) que no está centrado sobre el blanco 302 de calentamiento o para una pluralidad de objetos situados sobre el blanco 302 de calentamiento. Aunque solo se ilustran dos (2) zonas 334 y 336, se debe entender que se pueden emplear más de dos (2) zonas manteniéndose al tiempo dentro del alcance de la presente invención. El calentador 332 en capas comprende además una capa 338 resistiva, de manera que una pluralidad de pistas 340, 342, 344 y 346 resistivas estén dispuestas dentro de la zona 334 y se extiendan entre una primera barra colectora 348 de potencia y una segunda barra colectora 350 de potencia. Así mismo, el calentador 332 en capas comprende una pluralidad de pistas 352, 354, 356, y 358 resistivas dispuestas dentro de la zona 336 que también se extienden entre la primera barra colectora 348 de potencia y la segunda barra colectora 350 de potencia. Como se describió anteriormente, las pistas 340, 342, 344, 346, 352, 354, 356 y 358 resistivas están orientadas aproximadamente en perpendicular con la dirección 304 de calentamiento principal y están dispuestas en una configuración de circuito en paralelo. Así mismo, estas pistas resistivas comprenden un material PTC con un TRC relativamente elevado. Por consiguiente, las pistas 340, 342, 352 y 354 resistivas principales de potencia serán más elevadas con respecto a las pistas 344, 346, 356 y 358 próximas de potencia de acuerdo con las enseñanzas de la presente invención. Además, cada una de las zonas 334 y 336 proporcionan potencia local de acuerdo con las demandas dentro de cada una de las zonas para compensar a un objeto que no esté centrado sobre el blanco 302 de calentamiento, o para compensar una pluralidad de objetos situados sobre el blanco 302 de calentamiento, por ejemplo, un vaso de precipitados 360 (mostrado en líneas discontinuas) en la zona 334 y otro vaso de precipitados 362 (mostrado en líneas discontinuas) en la zona 336.

45

REIVINDICACIONES

1.- Una disposición de un calentador (10) en capas y un blanco (42) de calentamiento, presentando el blanco de calentamiento una dirección longitudinal que se extiende entre un primer extremo y un segundo extremo, estando dispuesto al menos uno entre el primer extremo y el segundo extremo próximo a al menos un disipador térmico, o presentando el blanco de calentamiento una dirección radial que se extiende entre un centro y una periferia, estando al menos uno entre el centro y la periferia dispuesto en proximidad a al menos un disipador térmico, que comprende al menos una capa resistiva con una pluralidad de pistas (54, 56, 58, 60) resistivas, estando la capa resistiva **caracterizada por** un circuito eléctrico que define un circuito paralelo de manera que las pistas resistivas estén dispuestas eléctricamente en paralelo, comprendiendo el circuito paralelo la pluralidad de pistas (54, 56, 58, 60) resistivas, que están orientadas en perpendicular con la dirección de calentamiento principal del blanco (42) de calentamiento siendo la dirección de calentamiento principal una dirección en la que se produce un gradiente de potencia de blanco de calentamiento y siendo la dirección longitudinal o la dirección radial, respectivamente, del blanco de calentamiento, comprendiendo la pluralidad de pistas (54, 56, 58, 60) resistivas un material de coeficiente de temperatura positivo y siendo sensible a la demanda de calor del blanco (42) de calentamiento, de manera que la capa resistiva genera más calor en proximidad a al menos uno entre el primer extremo y el segundo extremo y menos calor entre el primer extremo y el segundo extremo o en proximidad a al menos uno entre el centro y la periferia y menos calor entre el centro y la periferia, respectivamente.

2.- La disposición de acuerdo con la Reivindicación 1, que comprende además:
 una tobera (30, 72) de canal caliente que define un eje geométrico longitudinal que se extiende desde un extremo (76) de colector y un extremo (78) de punta de la tobera (30,72) de canal caliente; y
 en la que el calentador (10) en capas está dispuesto en proximidad a la tobera (30, 72) de canal caliente, estando las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas orientadas en perpendicular con el eje geométrico longitudinal de la tobera (30, 72) de canal caliente,
 en la que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas son sensibles a un gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento que se extiende entre el extremo (76) del colector y el extremo (78) de la punta de manera que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas emiten una potencia adicional próxima al extremo (76) del colector y al extremo (78) de la punta y menos potencia entre el extremo (76) del colector y el extremo (78) de la punta.

3.- La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:
 una tobera (30, 72) de canal caliente que define un eje geométrico longitudinal que se extiende entre un extremo (76) del colector y un extremo (78) de la punta de la tobera (30, 72) de canal caliente; y
 en la que el calentador (10) en capas está dispuesto en proximidad a la tobera (30, 72) de canal caliente, definiendo la al menos una capa resistiva:
 una pluralidad de zonas (106, 108, 110) de pistas resistivas, comprendiendo cada zona de pistas resistivas una densidad de vaticos diferente que una zona de pistas resistivas adyacente; y
 una pluralidad de pistas (54, 56, 58, 60) de pistas resistivas dentro de las zonas (106, 108, 110) de pistas resistivas, formando las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas un circuito paralelo y comprendiendo un material de coeficiente de temperatura positivo con un TCR y estando las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas orientadas en perpendicular con el eje geométrico longitudinal de la tobera (30, 72) de canal caliente,
 en la que la capa resistiva es sensible al gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento que se extiende entre el extremo (76) del colector y el extremo (78) de la punta, de manera que la capa resistiva emite una potencia adicional próxima al colector (76) y el extremo (78) de la punta y menos potencia entre el extremo (76) del colector y el extremo (78) de la punta.

4.- La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el blanco (42) de calentamiento define una dirección de calentamiento principal a lo largo de la cual se produce un gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento y la al menos una capa resistiva define:
 una pluralidad de zonas (106, 108, 110) de pistas resistivas, comprendiendo cada zona de pistas resistivas una densidad de vaticos diferente que una zona de pistas resistivas adyacente, y
 una pluralidad de pistas (54, 56, 58, 60) resistivas dentro de las zonas (106, 108, 110) de pistas resistivas, formando las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas un circuito paralelo y que comprende un material de coeficiente de temperatura positivo con un TCR y estando las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas orientadas en perpendicular a la dirección del calentamiento principal,

en la que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas son sensibles al gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento, de manera que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas emiten una potencia adicional en un área de un

disipador térmico más elevado y una potencia inferior en un área de un disipador térmico inferior a lo largo de la dirección de calentamiento principal.

5 5.- La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, definiendo el blanco (42) de calentamiento una dirección de calentamiento principal a lo largo de la cual se produce un gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento,

definiendo la al menos una capa resistiva un circuito paralelo, comprendiendo el circuito paralelo una pluralidad de pistas (54, 56, 58, 60) resistivas, comprendiendo las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas un material de coeficiente de temperatura positivo con un TCR y estando las pistas (54, 56, 58, 50) resistivas orientadas en perpendicular a la dirección de calentamiento principal del blanco (42) de calentamiento,

10 en la que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas son sensibles al gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento, de manera que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas emiten una potencia adicional en el área de un disipador térmico más elevado o una potencia menor en un área de un disipador térmico inferior a lo largo de la dirección de calentamiento principal.

6.- La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

15 una primera pista resistiva;

una pastilla (128, 132) de terminal positivo formada en un extremo de la primera pista resistiva;

una pastilla (130, 134) de terminal negativo formado en otro extremo de la primera pista resistiva;

una segunda pista resistiva formada en proximidad a la primera pista resistiva;

una pastilla (128, 132) de terminal positivo formado en un extremo de la segunda pista resistiva;

20 una pastilla (130, 134) de terminal negativo formado en otro extremo de la segunda pista resistiva; y

una capa dieléctrica formada sobre la primera pista resistiva y la segunda pista resistiva pero no sobre las pastillas de terminal,

25 en la que la pastilla (128, 132) de terminal positivo formada en un extremo de la primera pista resistiva está adaptada para su conexión a la pastilla (128, 132) de terminal positivo formada en un extremo de la segunda pista resistiva, y la pastilla (130, 134) de terminal negativo formada en otro extremo de la primera pista resistiva está adaptada para su conexión a la pastilla (130, 134) de terminal negativo formada en otro extremo de la segunda pista resistiva, de manera que se forme una configuración de circuito paralelo.

30 7.- La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes para su uso en proximidad a un blanco (42) de calentamiento circular, definiendo el blanco (42) de calentamiento una dirección de calentamiento principal que se extiende radialmente a lo largo de la cual se produce un gradiente de potencia (42) del blanco de calentamiento,

35 definiendo la al menos una capa resistiva un circuito paralelo, comprendiendo el circuito paralelo una pluralidad de pistas (54, 56, 58, 60) resistivas dispuestas circunferencialmente, comprendiendo las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas un material de coeficiente de temperatura positivo con un TCR y estando las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas orientadas en perpendicular a la dirección de calentamiento principal del blanco (42) de calentamiento circular,

40 en la que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas son sensibles al gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento, de manera que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas emiten una potencia adicional en el área del disipador térmico más elevado y menos potencia en el área de disipador térmico inferior a lo largo de la dirección de calentamiento principal.

8.- La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes para su uso en proximidad a un blanco (42) de calentamiento circular, definiendo el blanco (42) de calentamiento una dirección de calentamiento principal que se extiende radialmente, a lo largo de la cual se produce un gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento, comprendiendo el calentador (10) en capas:

45 una pluralidad de zonas, comprendiendo cada zona una pluralidad de pistas (54, 56, 58, 60) resistivas dispuestas circunferencialmente y en una configuración de circuito paralelo, comprendiendo las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas un material de coeficiente de temperatura positivo con un TCR y estando las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas orientadas en perpendicular a la dirección de calentamiento principal del blanco (42) de calentamiento circular,

50 en la que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas son sensibles al gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento, de manera que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas emiten una potencia adicional en el área del

disipador térmico más elevado y menos potencia en el área del disipador térmico inferior a lo largo de la dirección de calentamiento principal y dentro de cada una de las zonas.

9.- La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, que comprende además:

5 un blanco (42) de calentamiento que define una primera dirección de calentamiento a lo largo de la cual se produce un gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento; y

10 en la que el calentador (10) en capas está dispuesto en proximidad al blanco (42) de calentamiento, definiendo la al menos una capa resistiva un circuito paralelo, comprendiendo el circuito paralelo una pluralidad de pistas (54, 56, 58, 60) resistivas, comprendiendo las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas un material de coeficiente de temperatura positivo con un TCR y estando las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas orientadas en perpendicular a la dirección de calentamiento principal, en la que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas son sensibles al gradiente de potencia del blanco (42) de calentamiento, de manera que las pistas (54, 56, 58, 60) resistivas emiten una potencia adicional en el área del disipador térmico más elevado y menos potencia en el área del disipador térmico inferior a lo largo de la dirección de calentamiento principal.

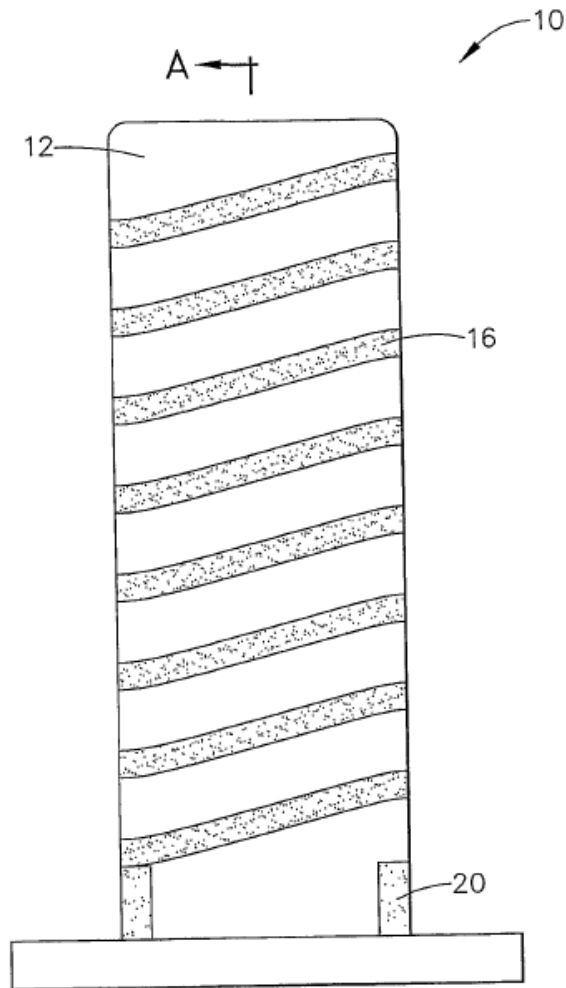
15 10.- La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en la que el calentador (10) en capas está en contacto directo con el blanco (42) de calentamiento.

11.- La disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones precedentes que comprende además un sustrato dispuesto en proximidad al blanco (42) de calentamiento, en la que el calentador (10) en capas es aplicado al sustrato.

20 12.- El uso de la disposición de una de las reivindicaciones precedentes para calentar un blanco (42), en el que el calentador (10) en capas está definido como una disposición de una de las reivindicaciones precedentes.

13.- Un procedimiento de calentamiento de un blanco (42) de calentamiento, comprendiendo el procedimiento la etapa de energizar el calentador (10) en capas utilizado en la disposición de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 - 11.

25



A ← |
FIG. 1a

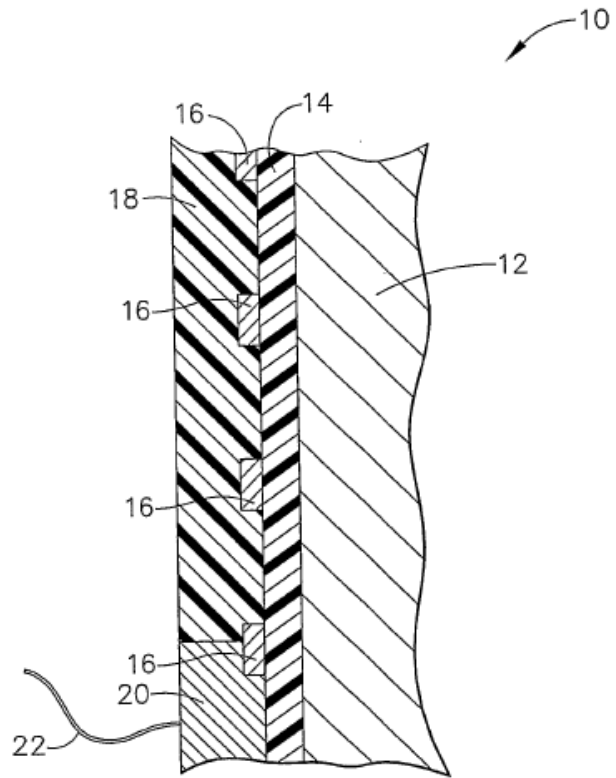


FIG. 1b

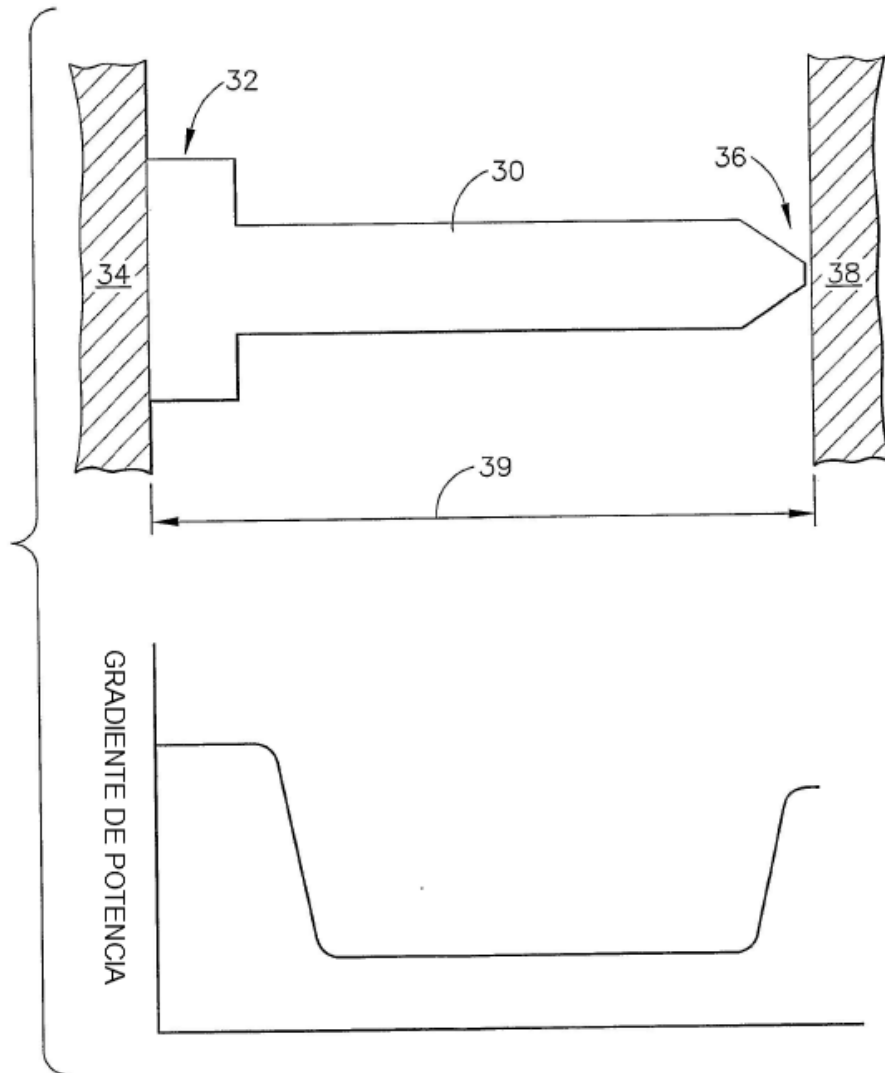


FIG. 2

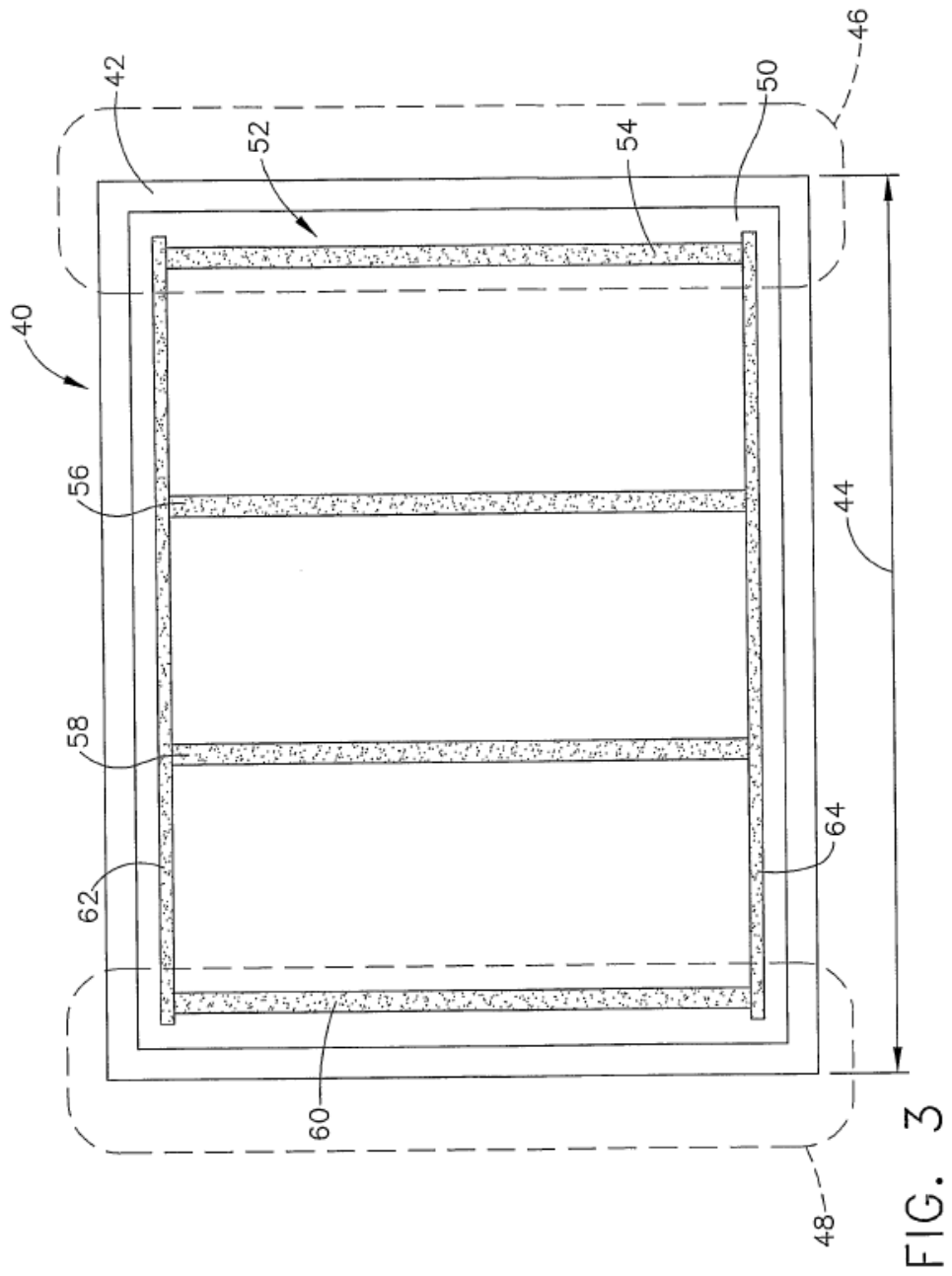


FIG. 3

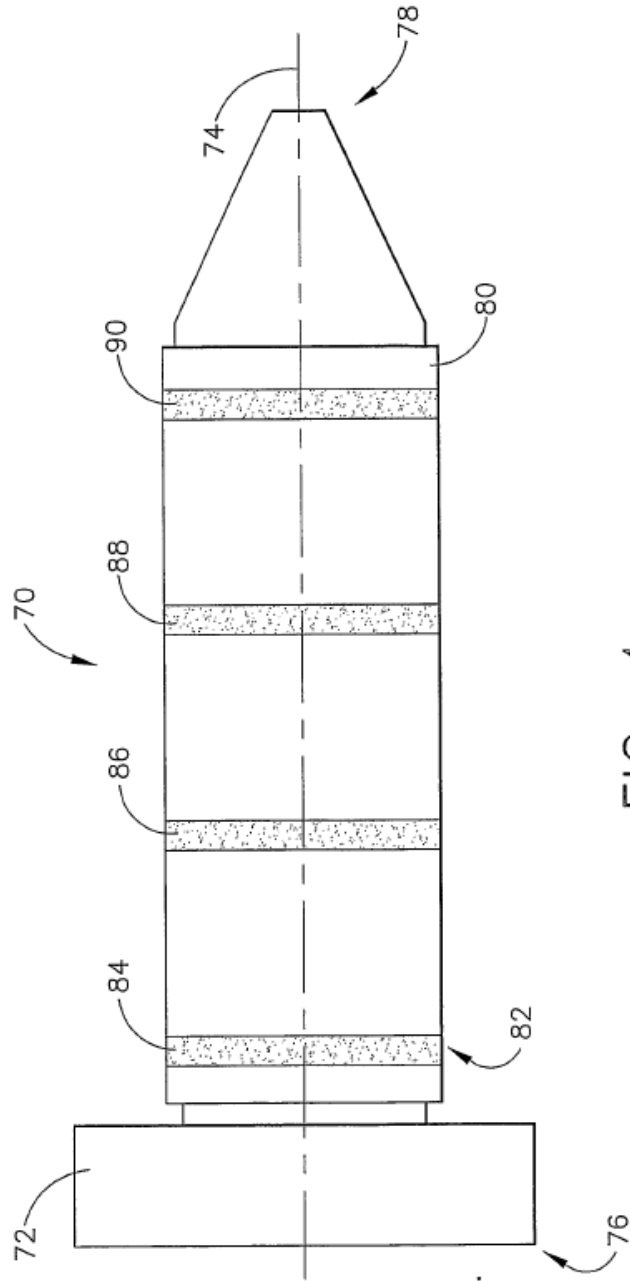


FIG. 4

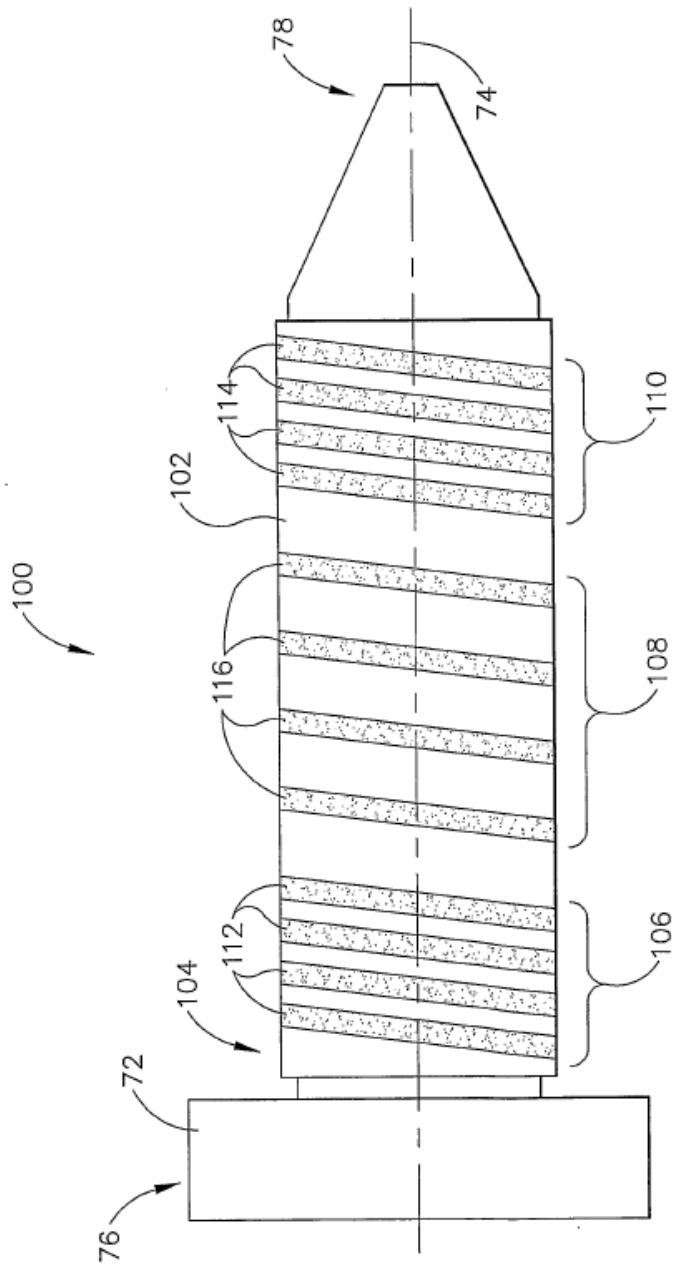


FIG. 5

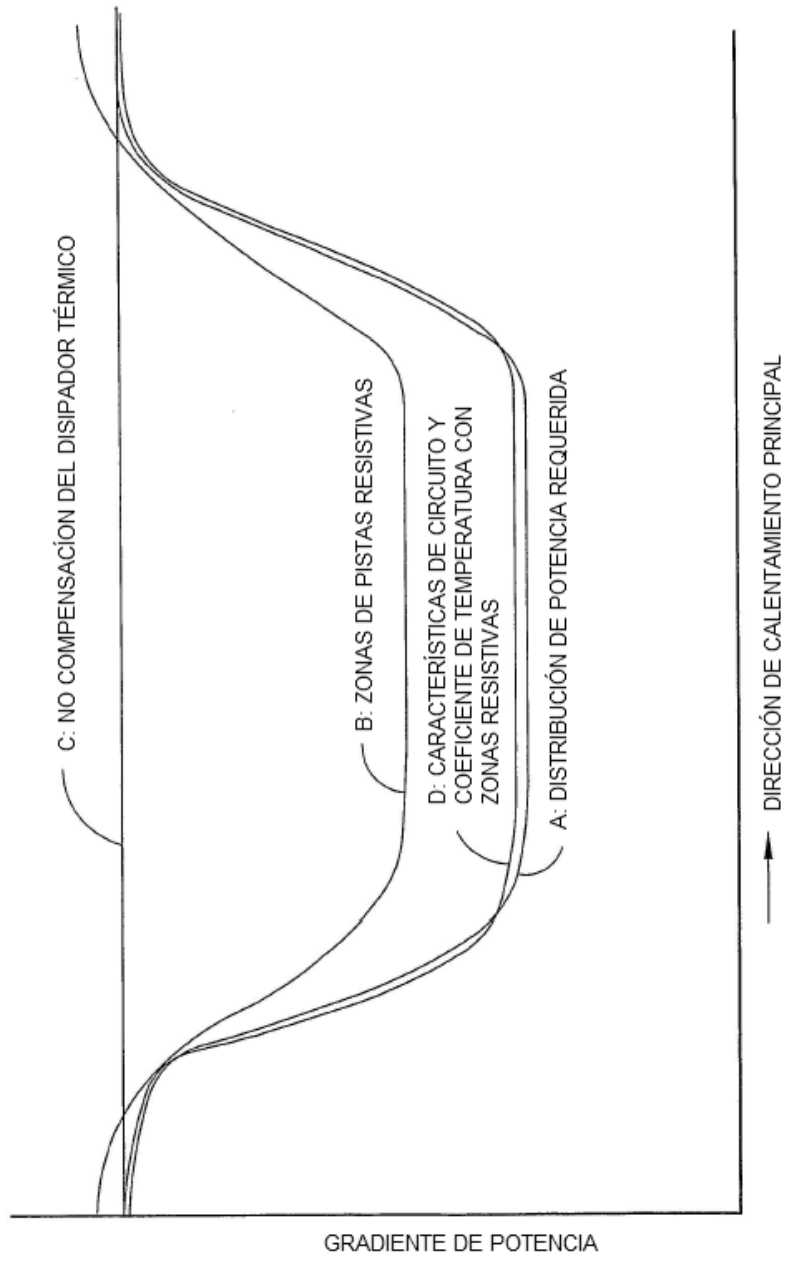


FIG. 6

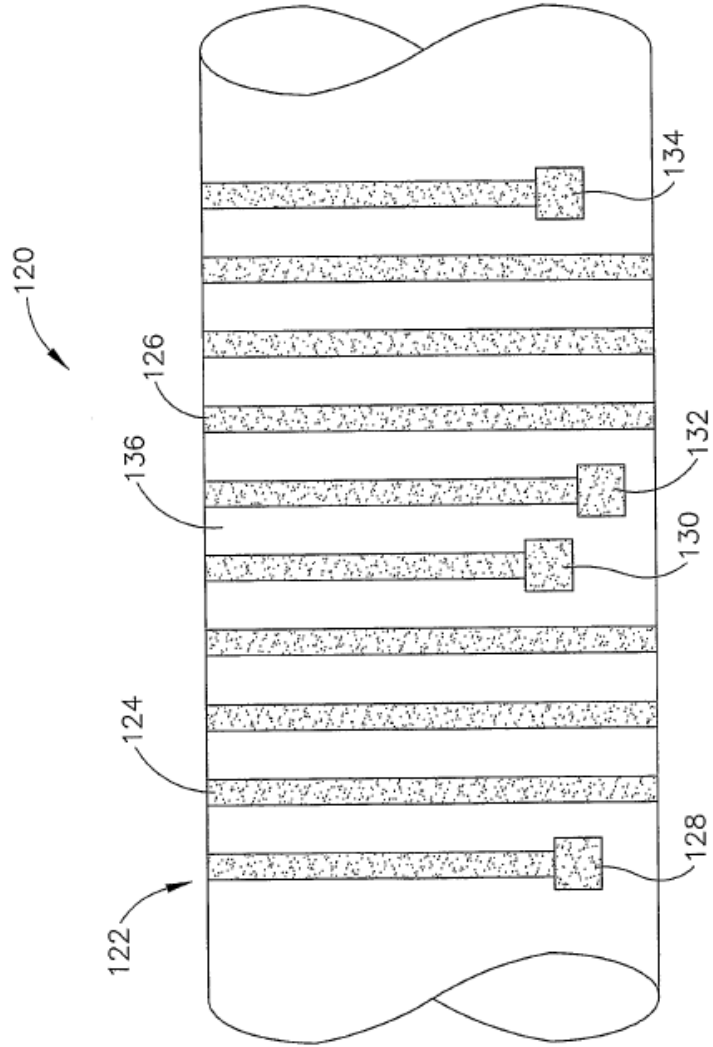


FIG. 7

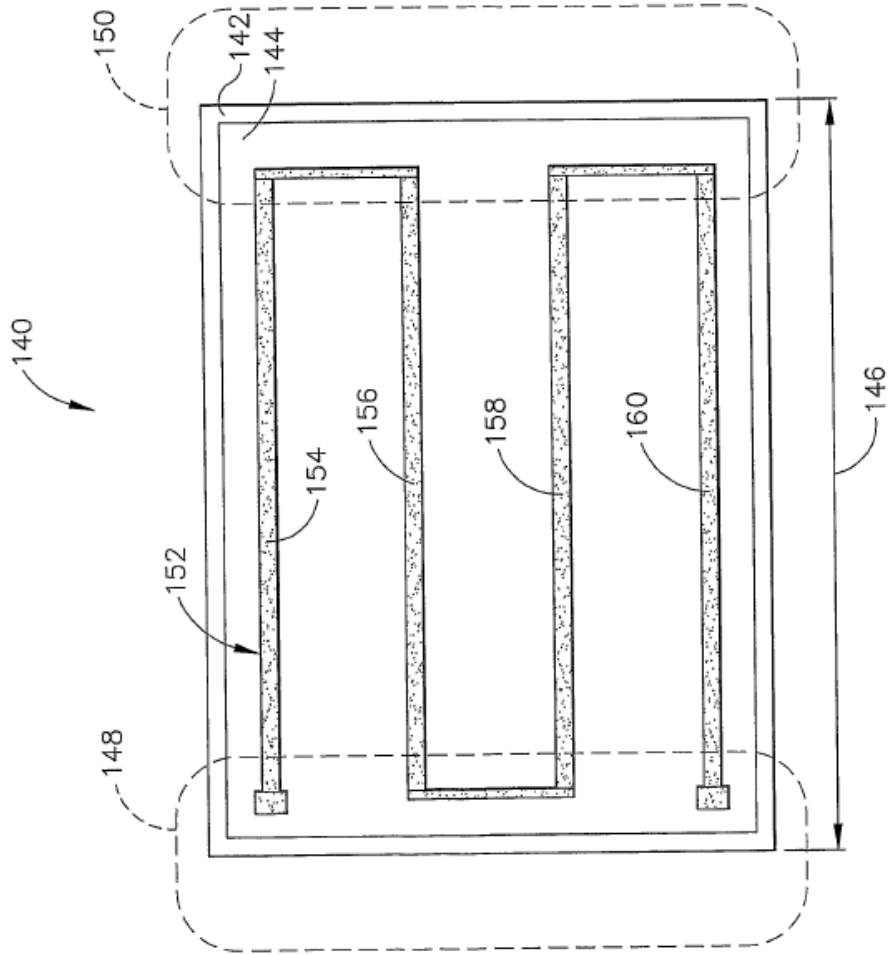


FIG. 8

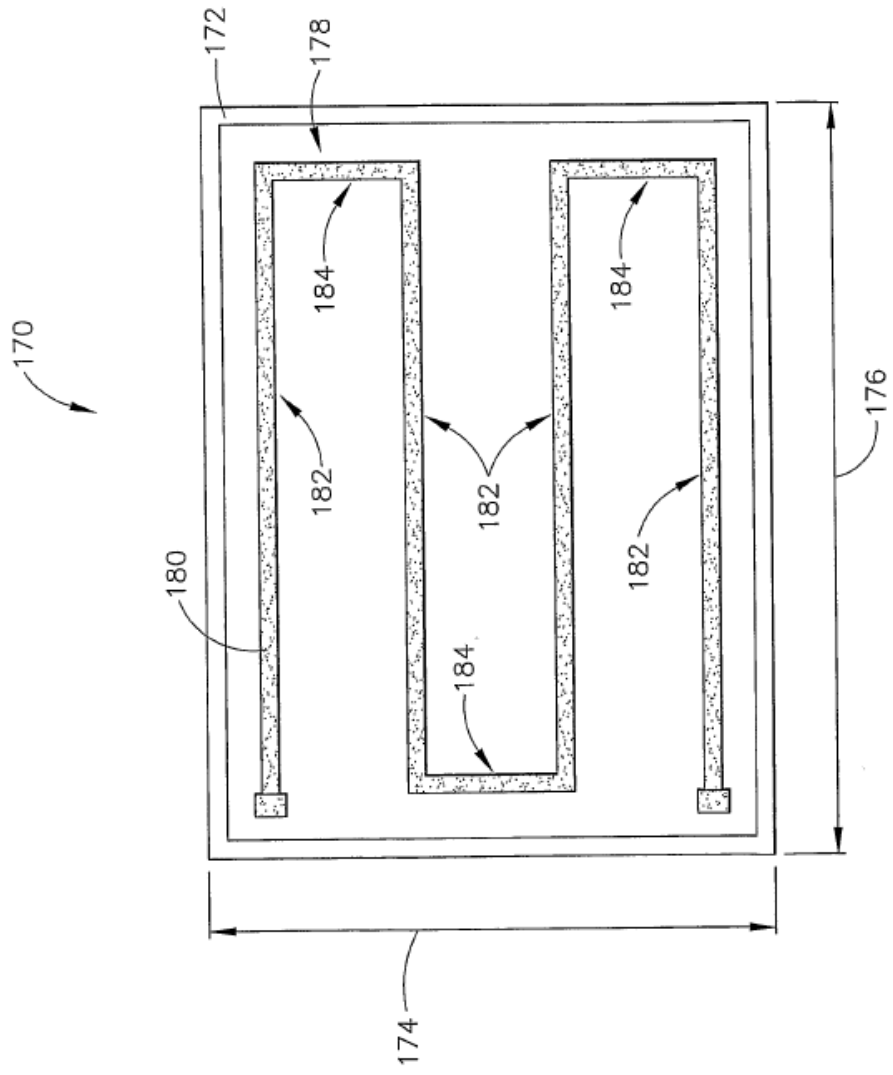


FIG. 9

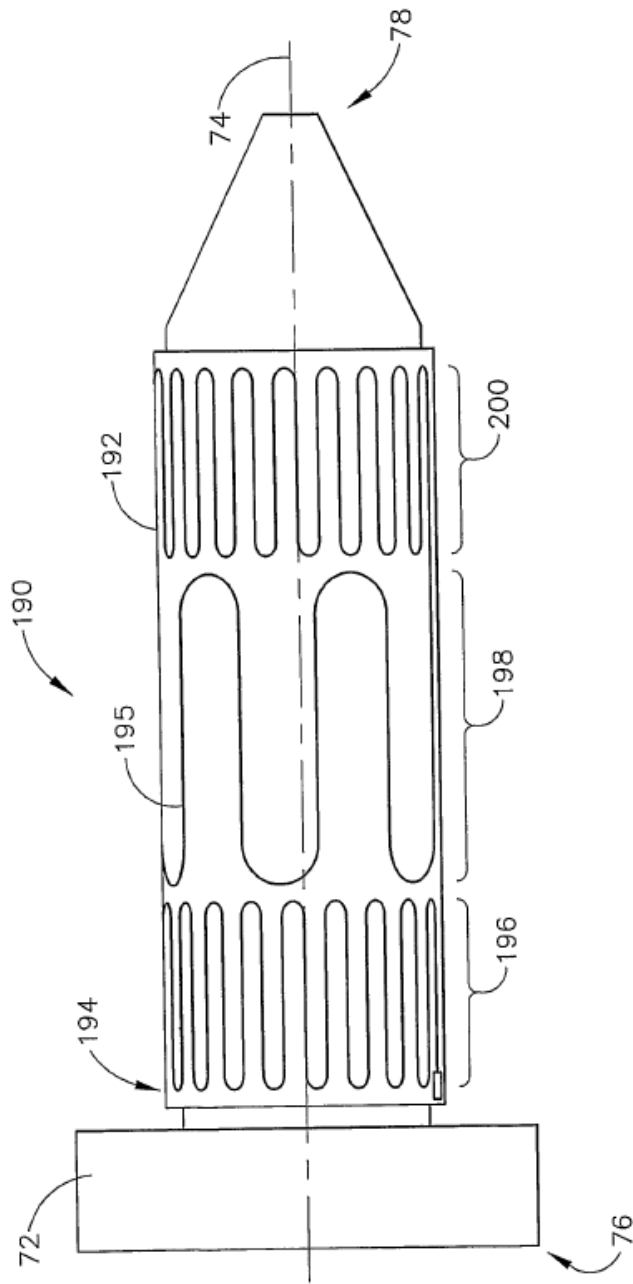


FIG. 10

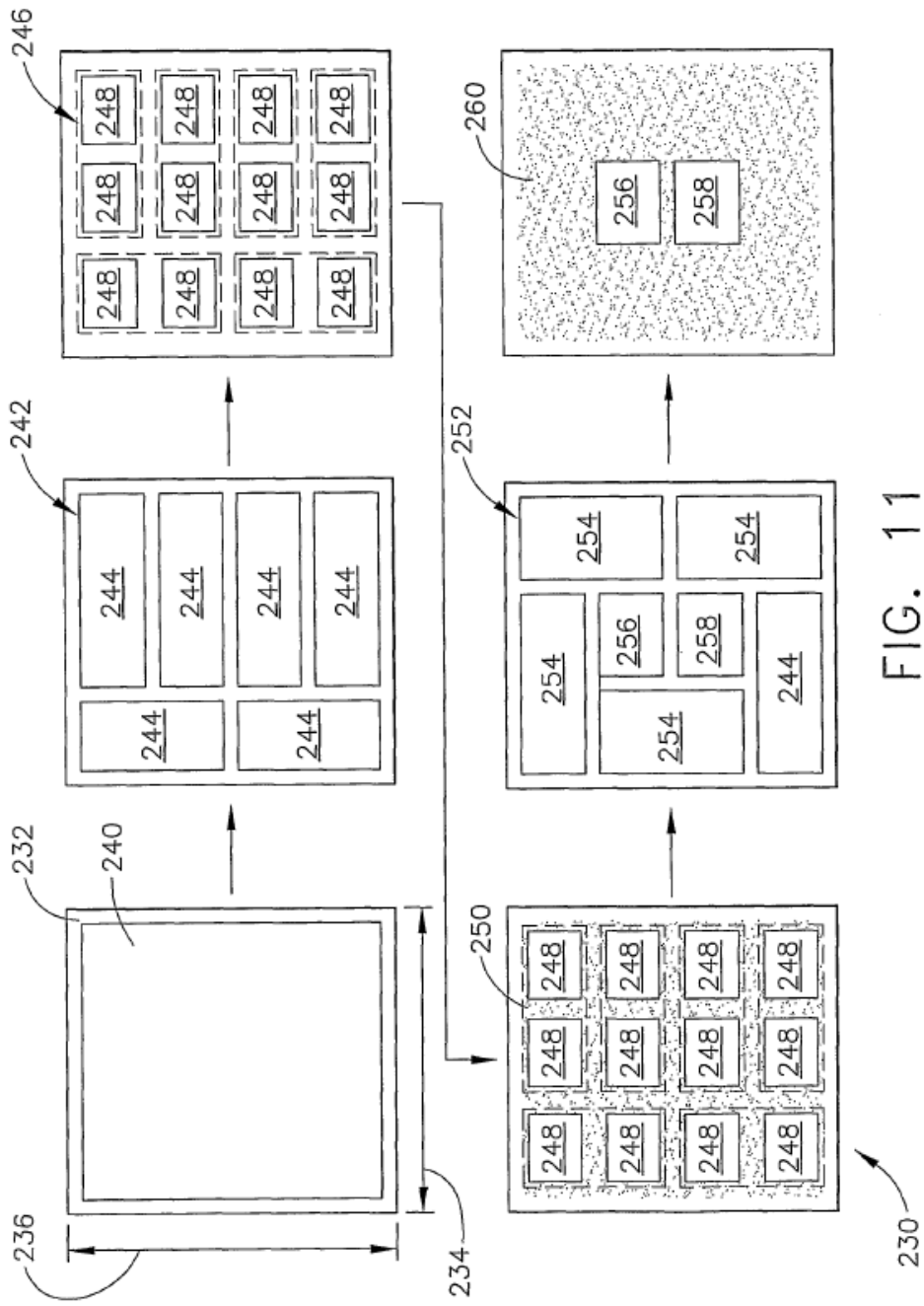


FIG. 11

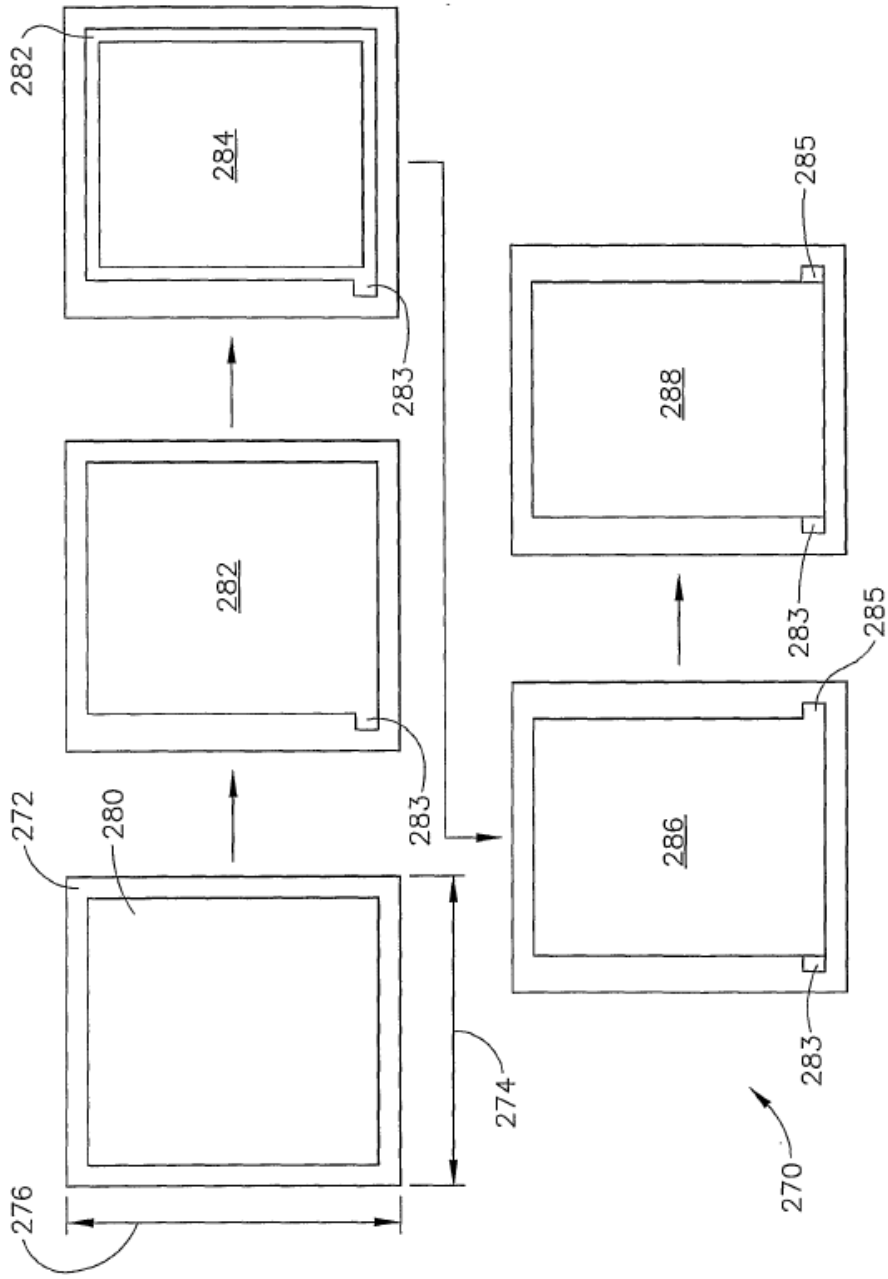


FIG. 12

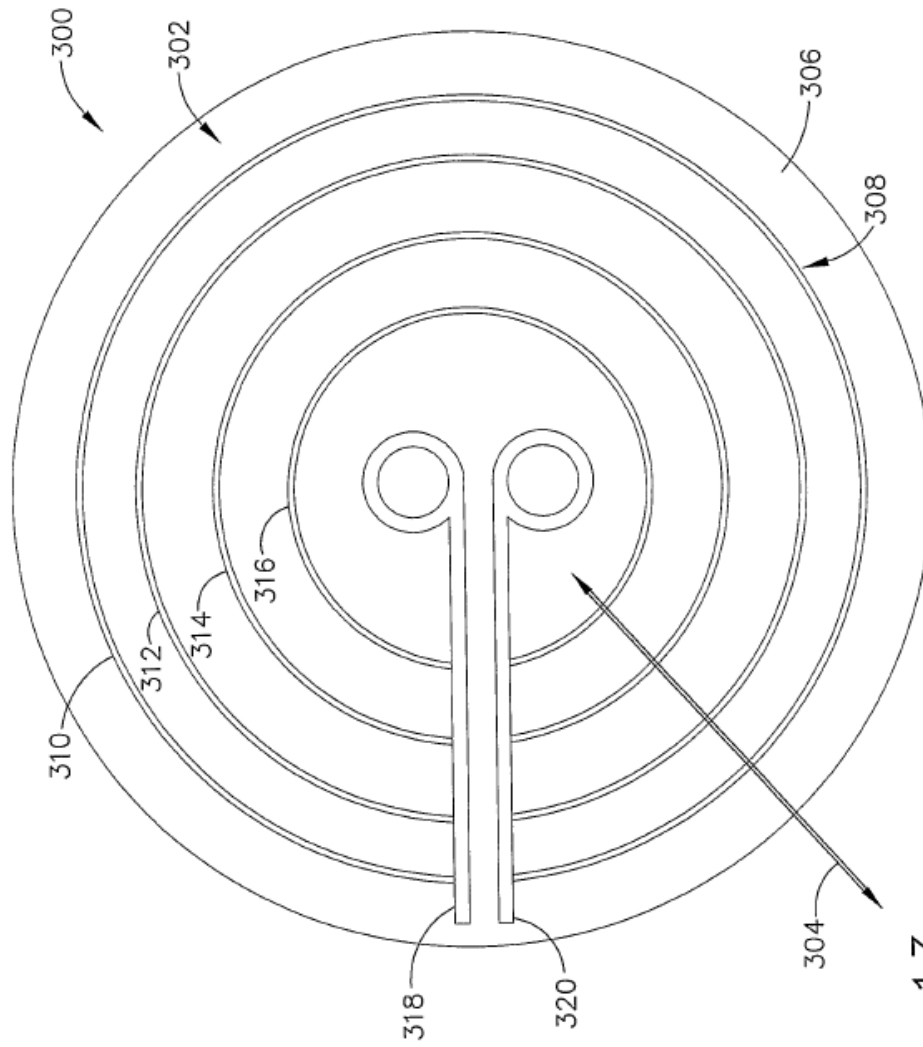


FIG. 13

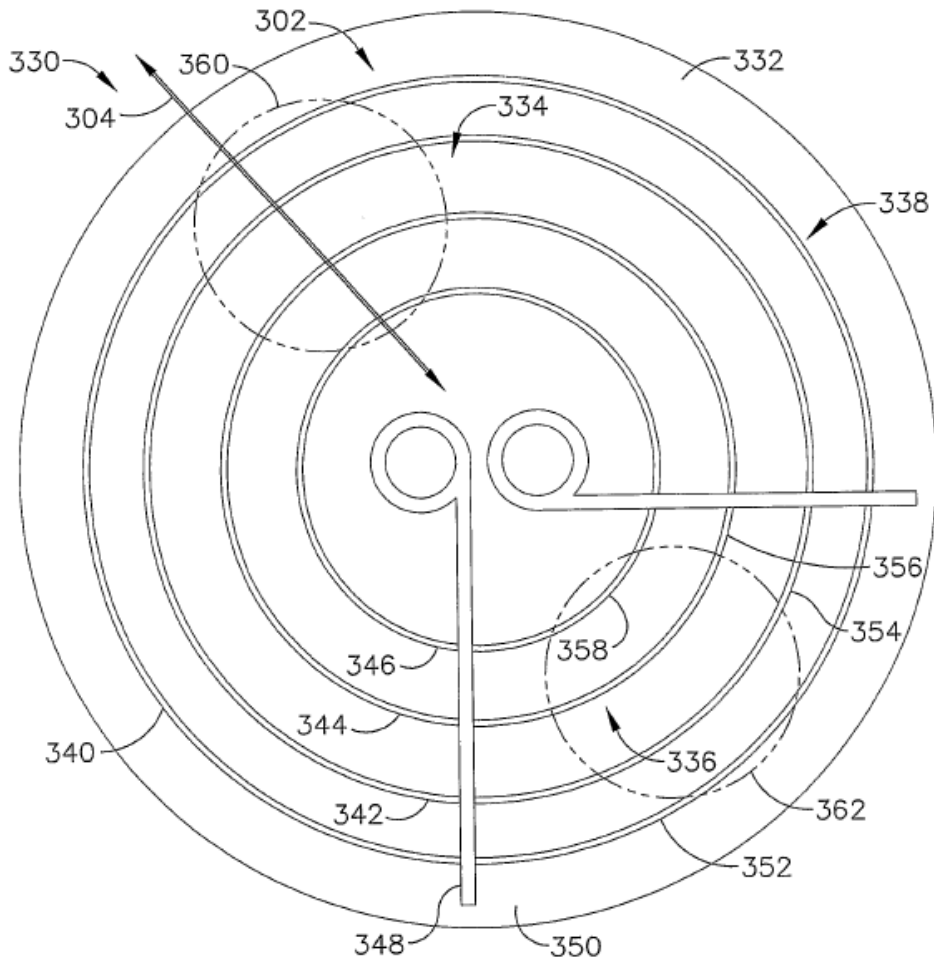


FIG. 14